



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 654 878 A5

⑤① Int. Cl.4: F 03 G 7/02

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

②① Numéro de la demande: 5174/83

②② Date de dépôt: 23.09.1983

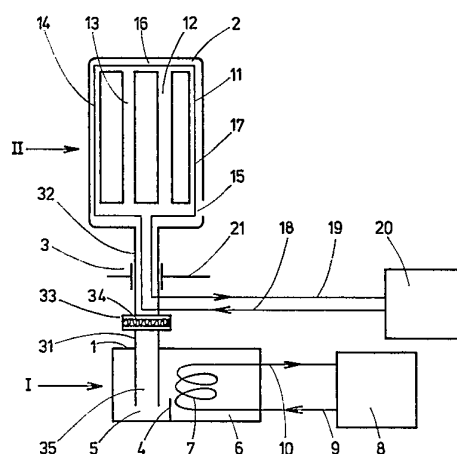
③③ Priorité(s): 07.10.1982 FR 82 16824

②④ Brevet délivré le: 14.03.1986

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 14.03.1986⑦③ Titulaire(s):
Sorelec, St-Jean-de-Braye/Loiret (FR)⑦② Inventeur(s):
Djelouah, Salah, Saint-Denis-de-l'Hôtel/Loiret
(FR)⑦④ Mandataire:
Dr. Peter Fillinger, Baden

⑤④ Moteur solaire convertissant l'énergie thermodynamique en énergie mécanique.

⑤⑦ Le moteur se compose d'un condenseur (2) ayant une grande surface d'échange thermique avec l'air et d'un évaporateur (1) comportant une cloison (4) séparant le fond de la cuve de l'évaporateur en deux chambres (5, 6). Un tube (31) de liaison de l'évaporateur et du condenseur débouche profondément dans l'une (5) des chambres et l'autre chambre (6) contient un échangeur de chaleur (7) pour le fluide. Le tube (31) est solidaire d'un axe horizontal de basculement (21).



REVENDICATIONS

1. Moteur solaire convertissant l'énergie thermodynamique en énergie mécanique par l'intermédiaire d'un fluide en circuit bouclé, comportant un évaporateur et un condenseur associés à un dispositif 5 mécanique actionné par l'énergie thermodynamique du fluide, le dispositif mécanique formant un seul ensemble rigide mobile dont le déplacement alternatif sous l'action de la différence de pression entre l'évaporateur et le condenseur annule en fin de course cette différence de pression et comportant une tube solidaire d'un axe horizontal de basculement et faisant communiquer l'espace interne de l'évaporateur avec l'espace interne du condenseur, la paroi du tube étant reliée de façon étanche à la paroi de l'évaporateur ainsi qu'à la paroi du condenseur et le tube pénétrant à l'intérieur de l'évaporateur tandis qu'il ne pénètre pas à l'intérieur du condenseur, caractérisé en 15 ce que le condenseur (2, 51, 61, 71) a une surface d'échange thermique avec l'air, en ce que l'évaporateur (1, 43, 50) comporte une cloison séparant le fond de la cuve de l'évaporateur en deux chambres, et en ce que le tube (31, 46, 52) de liaison de l'évaporateur et du condenseur débouche dans l'une (5) des chambres, tandis que l'autre 20 chambre (6) contient un échangeur de chaleur (7, 54) pour le fluide.

2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'évaporateur (2) est constitué par un faisceau de tubes (11, 12, 13, 14) en contact avec l'air.

3. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'évaporateur (60, 70) est constitué d'un boîtier parallélépipédique dont la surface extérieure est supérieure à la surface plane correspondante.

4. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'évaporateur (1, 43) est de forme cylindrique à fond bombé.

5. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'évaporateur (50) est de forme parallélépipédique à fonds arrondis.

6. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'évaporateur est en un matériau isolant thermique ou entouré d'un isolant thermique et le condenseur est en un matériau bon conducteur de la chaleur.

La présente invention concerne un moteur solaire convertissant l'énergie thermodynamique en énergie mécanique par l'intermédiaire d'un fluide en circuit bouclé, comportant un évaporateur et un condenseur associés à un dispositif mécanique actionné par l'énergie thermodynamique du fluide, le dispositif mécanique formant un seul ensemble rigide mobile dont le déplacement alternatif sous l'action de la différence de pression entre l'évaporateur et le condenseur annule en fin de course cette différence de pression et comportant un tube solidaire d'un axe horizontal de basculement et faisant communiquer l'espace interne de l'évaporateur avec l'espace interne du condenseur, la paroi du tube étant reliée de façon étanche à la paroi de l'évaporateur ainsi qu'à la paroi du condenseur et le tube pénétrant à l'intérieur de l'évaporateur tandis qu'il ne pénètre pas à l'intérieur du condenseur.

Le moteur solaire est destiné à fournir du travail mécanique par exemple utilisé pour le pompage de l'eau, pour l'irrigation, etc., ou encore de l'énergie électrique.

La présente invention se propose de créer un moteur du type ci-dessus qui, en particulier, puisse fonctionner en utilisant les réserves de froid et de chaleur d'une source froide et d'une source chaude, quelles que soient par ailleurs les variations climatiques de courte période (nuit/jour), variations de l'ensoleillement au cours de la journée, etc., pour fournir du travail de façon très régulière.

A cet effet, le moteur selon l'invention est caractérisé en ce que le condenseur a une surface d'échange thermique avec l'air, en ce que l'évaporateur comporte une cloison séparant le fond de la cuve de l'évaporateur en deux chambres, et en ce que le tube de liaison de l'évaporateur et du condenseur débouche dans l'une des chambres,

tandis que l'autre chambre contient un échangeur de chaleur pour le fluide.

L'évaporateur peut être constitué par un faisceau de tubes en contact avec l'air.

Suivant une forme d'exécution de l'invention, l'évaporateur est constitué d'un boîtier parallélépipédique dont la surface extérieure est déformée pour être supérieure à la surface plane correspondante.

Suivant une autre forme d'exécution de l'invention, l'évaporateur est de forme cylindrique à fond bombé.

Suivant une autre forme d'exécution de l'invention, l'évaporateur est de forme parallélépipédique à fond arrondi.

L'évaporateur peut être en un matériau isolant thermique ou entouré d'un isolant thermique et le condenseur est en un matériau bon conducteur de la chaleur.

La présente invention sera décrite à titre d'exemple et à l'aide des dessins annexés dans lesquels:

la fig. 1 est un schéma de principe du moteur selon l'invention,

la fig. 2 est une vue en perspective d'un mode de réalisation,

la fig. 3 est un détail de l'évaporateur du moteur de la fig. 2,

les fig. 4 et 5 montrent un second mode de réalisation de l'invention dans deux positions différentes, et

les fig. 6 et 7 montrent deux formes de réalisation d'un évaporateur.

Selon la fig. 1, le moteur se compose d'une partie mobile ou balancier qui comporte un évaporateur I formé d'une cuve 1, d'un condenseur II formé d'un volume 2 de dimensions relativement importantes pour offrir une grande surface d'échange de chaleur avec l'air ambiant; l'évaporateur I et le condenseur II sont reliés par un tube de liaison 3 qui débouche profondément dans la cuve 1 de l'évaporateur I. La cuve 1 comporte sur son fond une plaque transversale 4 qui subdivise le fond de la cuve 1 en deux parties 5 et 6 séparées l'une de l'autre et ne communiquant que si le niveau du liquide dépasse la hauteur de la cloison 4. La partie 31 du tube de liaison débouche dans la partie 5 de la cuve 1, alors que la partie 6 de la 35 cuve 1 comporte un échangeur de chaleur 7 relié à la source chaude 8 par une canalisation d'entrée 9 et une canalisation de sortie 10.

Schématiquement, le volume 2 du condenseur II est constitué par un faisceau de tubes 11, 12, 13, 14 relié par un tube de liaison 15 à la 40 partie basse et par un tube de liaison 16 à la partie haute. Le tube de liaison 15 débouche lui-même dans la partie 32 du tube 3.

A l'intérieur du volume 2 du condenseur II, il est prévu un échangeur de chaleur 17 représenté schématiquement par une ligne continue allant d'une conduite d'entrée 18 à une conduite de sortie 19 reliées à une source de froid 20. Les parties de tube 31 et 32 sont 45 reliées l'une à l'autre par une liaison à bride 33 munie d'un isolant 34 de façon à éviter l'échange de chaleur par conduction entre la partie de tube 31 du côté de l'évaporateur (partie chaude) et la partie 32 du côté du condenseur (partie froide).

L'équipage ainsi formé pivote autour d'un axe 21 qui constitue l'axe d'équilibre.

La cuve 1 contient du liquide qui, sous l'effet de la chaleur dégagée par l'échangeur de chaleur 7, s'évapore. La pression de la phase gazeuse au-dessus du niveau de liquide dans la cuve 1, qui ne peut 55 s'échapper aussi longtemps que le niveau du liquide est supérieur au niveau de l'orifice de la partie de tube 31 dans la cuve 1, refoule le liquide qui remonte dans le tube 31 puis dans le tube 32 et fait basculer l'ensemble autour de l'axe 21 en relevant la cuve 1 de l'évaporateur. Arrivé à une certaine position de basculement, le niveau du 60 liquide dans la cuve 1 libère l'orifice du tube 31 si bien que le gaz remonte à travers le tube 31, 32 pour arriver dans le condenseur. En même temps, la colonne de liquide redescend dans la cuve 1 et les gaz se condensent dans le condenseur. L'équipage mobile bascule alors en sens inverse pour revenir dans la position initiale. Cela correspond à la fin du cycle de fonctionnement.

Il est important que l'amplitude du mouvement de basculement soit grande. Aussi le fond de la cuve 1 est-il subdivisé en deux parties 5 et 6 par la cloison 4 de façon que, au cours de la première

phase de fonctionnement, la colonne de liquide puisse monter suffisamment dans le condenseur et provoquer un déséquilibre important avant de déjauger, c'est-à-dire avant que le niveau de liquide dans la partie 5 de la cuve 1 ne libère l'orifice 35 de la partie de tube 31. Il faut, par ailleurs, que le mouvement inverse se fasse de façon aussi rapide que possible et que la descente du liquide ne soit pas gênée par le liquide contenu dans la cuve 1, grâce à la retenue de liquide qui se fait derrière la cloison 4 dans la chambre 6 au cours de cette seconde phase du mouvement de l'équipage mobile.

Les fig. 2 et 3 montrent un autre mode de réalisation d'un moteur selon l'invention.

Ce mode de réalisation se compose d'un bâti 40 portant l'axe moteur 41 auquel est fixé solidairement par une patte 42 l'équipage mobile décrit ci-dessus. Cet équipage mobile se compose d'un évaporateur 43 de forme cylindrique à fond 44 bombé, d'un condenseur 45 formé d'un faisceau de tubes et d'un tube de liaison 46. En fait, l'évaporateur 43, muni de la partie correspondante de tube de liaison 46, d'une part, et le condenseur 45, muni de sa partie de tube 46, d'autre part, sont reliés par une liaison isolante 47 évitant l'échange de chaleur par conduction entre l'évaporateur 43 et le condenseur 45.

La fig. 3 montre le détail de l'évaporateur 43 et, en particulier, la cloison 48 correspondant à la cloison 4 de la fig. 1 et le tube 46 qui débouche dans la chambre derrière la cloison 48.

Les fig. 4 et 5 montrent un autre mode de réalisation du moteur de l'invention, dans deux positions différentes. Ce moteur correspond, pour l'essentiel, au moteur de la fig. 2. Il se compose d'un évaporateur 50 en forme de parallélépipède à extrémités arrondies, d'un condenseur 51 formé d'un faisceau de tubes et d'un tube de liaison 52 reliant l'évaporateur 50 au condenseur 51. L'évaporateur 50 comporte une cloison 53 analogue à la cloison 4 et un échangeur de chaleur 54 analogue à l'échangeur 7. Le condenseur 51 est muni d'un échangeur de refroidissement 55. L'évaporateur et le condenseur sont séparés par une liaison isolante 56. L'ensemble est solidaire d'un axe de sortie 57 qui transmet le mouvement à l'extérieur.

La position représentée à la fig. 4 correspond à la position de montée de la colonne de liquide, selon la flèche A, dans le tube 52 jusque dans le condenseur 51. La position 5 montre la position de basculement correspondant au retour de l'équipage mobile dans la position de la fig. 4 par le retour du liquide de la colonne 52 dans la cuve de l'évaporateur 50, suivant la flèche B.

Alors qu'au mode de réalisation des fig. 2 et 4, le condenseur 45, 55 est constitué par un faisceau de tubes, les modes de réalisation des condenseurs 60 et 70 des fig. 6 et 7 sont des boîtiers pleins munis d'une surface extérieure 61, 71 ondulée pour augmenter la surface d'échange avec l'air.

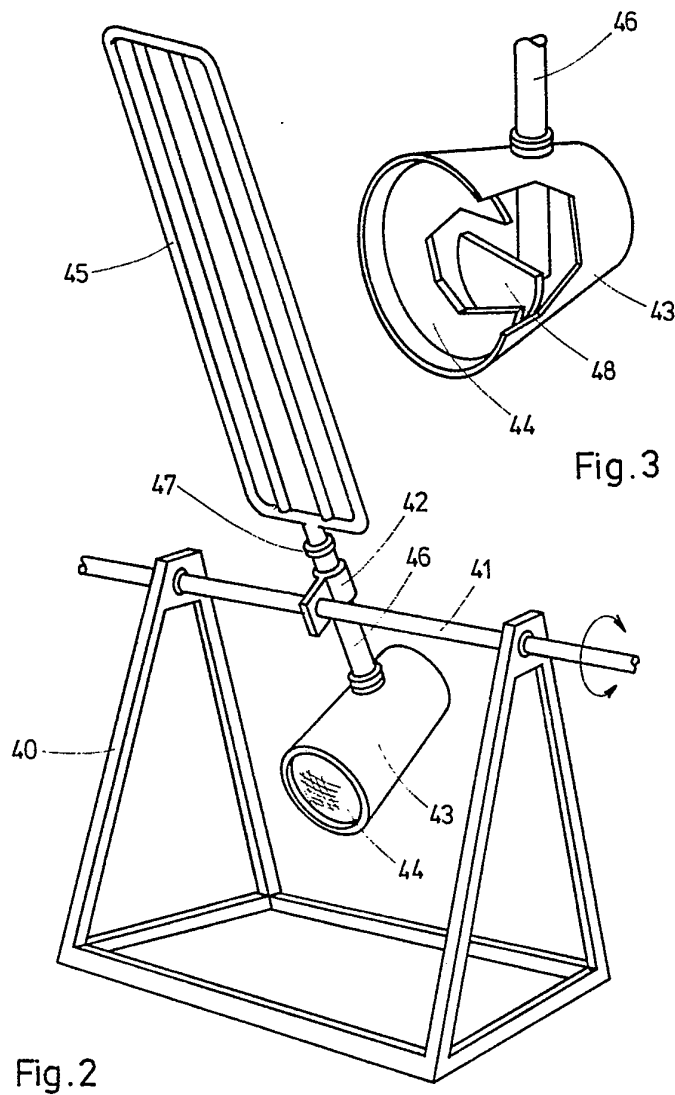
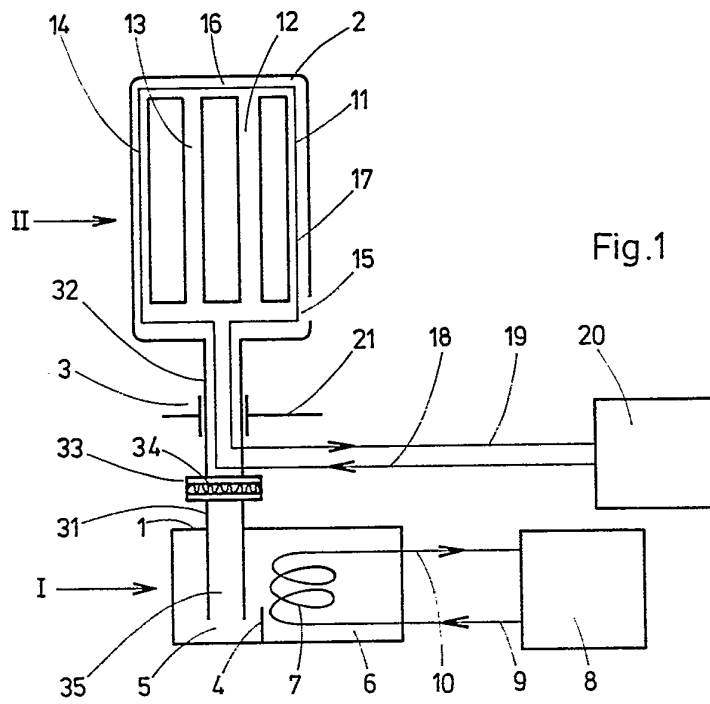
De façon générale, l'évaporateur est réalisé en un matériau isolant ou est entouré d'un matériau isolant pour limiter les déperditions de chaleur. Inversement, le condenseur est constitué en un matériau conducteur de façon à favoriser l'échange de chaleur avec l'air.

L'échangeur de refroidissement 11, 55 (fig. 1, 4) peut aller au-delà du condenseur 2, 51 et descendre partiellement dans le tube de liaison 32, 52, pour la partie de ce tube qui se situe du côté du condenseur par rapport à la liaison isolante 33, 56.

La source de chaleur 8 alimentant l'évaporateur est de préférence une réserve de fluide caloporteur, qui reçoit sa chaleur de capteurs solaires par exemple. La réserve de la source chaude 8 est choisie de préférence pour pouvoir alimenter en permanence le moteur jour et nuit.

La source froide 20 est de préférence une source d'eau froide obtenue par des installations de froid, par exemple à énergie solaire.

Le moteur selon l'invention est en particulier destiné à des endroits isolés, sans alimentation électrique, de façon à pouvoir travailler en autonomie pour fournir de l'énergie mécanique entraînant une pompe d'alimentation d'eau d'irrigation, etc., ou encore une génératrice de courant électrique. Le mouvement oscillant est réalisé comme démontré à la première forme d'exécution avec référence à la fig. 1.



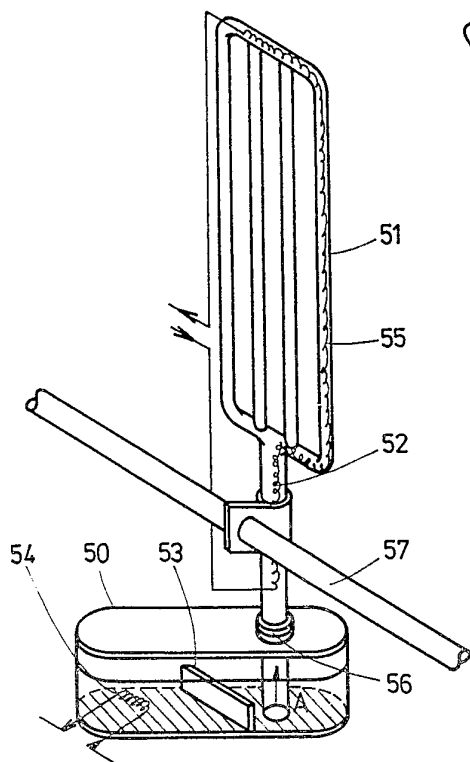


Fig. 4

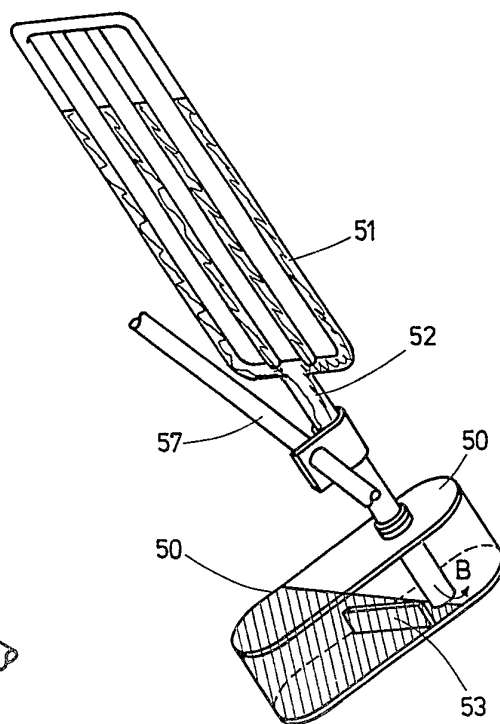


Fig. 5

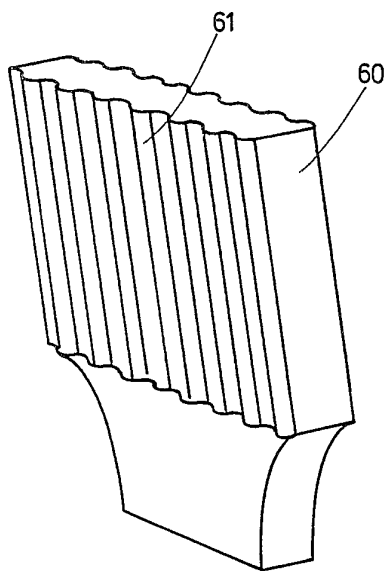


Fig. 6

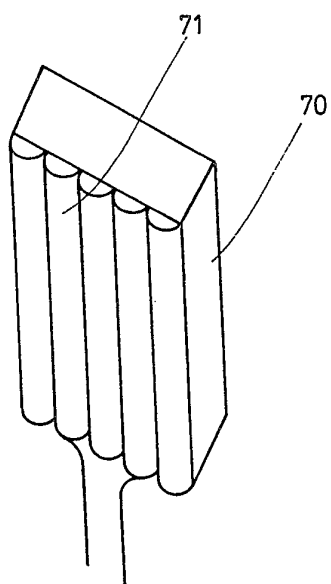


Fig. 7